

岡山縣下ノ諸溫泉ニ產スル藻類*

米　　田　　勇　　一

Yuiti YONEDA: Algae of thermal springs in Okayama Prefecture.

I. 緒　　言

岡山縣ノ北部山地ハ中國地方特有ノ低山性ヲ呈シ、準平原ト稱セラレル。此山地ハ加賀國白山ニ發シテ西走スル白山火山地帶ニ屬シ、主トシテ花崗岩臺地ヨリ成ツテキル。中國分水嶺ノ北斜面即チ日本海斜面ニハ、山地カラ海岸ニ到ルマデノ地域ニカナリ多數ノ鑛泉(溫泉・冷泉)湧出ガ見ラレルニ反シ、南斜面即チ瀬戸内海斜面ニハ極メテ少數ノ鑛泉ガ存スルニ過ギナイ。今岡山縣下ニ於ケル鑛泉分布ヲ見ルニ、僅カ7箇所ノ溫泉場ガ美作國ニ存スルノミデアツテ、備前・備中ノ兩國即チ岡山縣ノ南部及ビ西部ニハ全然溫泉ガ見ラレナイ。湯原・足・眞賀・鄉錄ノ4溫泉ハ旭川上流ニ位シ、奥津・大釣・湯ノ郷ノ3溫泉ハ吉井川流域ニ湧出シテキル。各溫泉ハ何レモ河岸ニ臨ンデ居リ、大部分ハ花崗岩ノ地盤カラ湧出スル。タダ湯ノ郷溫泉ノミハ東南ニ孤立シ、ソコノ地質ハ秩父古生層デアル。泉質ハコノ湯ノ郷溫泉ガ鹽化土類含有弱食鹽泉ニ屬スル以外他ノ6溫泉ハ悉ク單純泉デアル。湧出量ハ各溫泉トモサシテ多量ト言ヒ得ルホドデハナク、泉溫モ概ネ40°C前後ノ低溫度ニ過ギナイ。尙之等ノ溫泉所在地ハ瀬戸内海斜面ニ屬シテハキルモノノ、分水嶺ニ近イ山間ニ位スルタメ、ソノ氣候ハムシロ山陰のデアル。此地方ノ一中心地タル勝山(海拔約180m)ニ於ケル年平均氣溫ハ約14.2°Cデアルガ、湯ノ郷以外ノ溫泉地ハスペテ勝山以北ノ山地ニ位置シテキル故、更ニ若干低溫デアルト思ハレル。

筆者ハ昭和14年12月初旬岡山縣下ノ溫泉植物相ニツキ観察ヲ行ツタ。特殊ノ細菌類ノ發生ハ認メラレナカツタガ、藍藻・綠藻・珪藻ニ屬スル若干種ノ藻類ヲ觀察シ得タ。但シ上述セル7溫泉ノウチデ湯ノ郷溫泉ハ溫泉藻類ノ生育ニ適當ナル環境ヲ全ク缺如シ、マタ鄉錄溫泉ハ冷泉ニ近イ鑛泉デアルカラ調査ヲ行ハナカツタ。從ツテコニハ湯原・足・眞賀・奥津・大釣ノ5溫泉ニツイテ調査シタル結果ヲ報告スルワケデアル。之等ノ5溫泉ト雖モ藻類ノ生育狀態ハ頗ル貧弱デアリ、一般ニ岡山縣下ノ溫泉ハ溫泉生物ノ研究ニハ適當デナイト云ヒ得ル。

* 日本產溫泉植物ノ研究(第十二報) Studies on the thermal-flora of Japan(XII).
〔植物研究雑誌 第十八卷第四號 昭和十七年四月〕

II. 各温泉ノ概況

1. 湯原温泉

湯原温泉ハ眞庭郡湯原村字湯本ニ在リ、姫新線中國勝山ヨリ北方約21kmノ山間、旭川上流ノ渓谷左岸ニ位置スル。温泉ハ花崗岩ノ岩盤カラ湧出シ、單純泉ニ屬スル。鑽水1l中ノ固形成分總量ハ0.2100gr、ラヂウムエマナチオンノ含量2.19マツヘデアルト云フ。湧出量ハ一晝夜約4300hlニ達シ、岡山縣下デハ多量ノ方デ湯ノ郷温泉ト比肩スル。

村内ニ在ル薬王湯ト稱セラレル共同浴場ハ、ソノ前面縣道ニ接シ、裏ハ河岸ニ臨ンデ建設サレテキルガ此源泉附近ニハ温泉植物ノ生育可能ナル餘地ハ認メラレナカツタ。筆者ハ其處ヨリ約200m上流ノ村外レニ在ツテ砂湯ト稱セラレテキル露天浴場ヲ調査シテ若干ノ藻類ヲ認メ得タ。此場所ニハ名泉砂場ト大書セル榜ガアリ、無料ニテ一般ノ利用ニ開放サレテキル(第1圖)。河床ノ岩盤ヲ掘鑿シ、岩石ヲ除去シテ造ツタ數箇ノ小温泉池群カラ成ツテキルノデアルガ、主要ナノハ3箇デアリ、之ハ常ニ多少トモ温泉水ヲ湛ヘテキル。ソノウチ2箇ハ溪流ニ接シテ上下ニ並ビ、各ノ水面ハ流水面ト殆ド同一デアリ、他ノ1箇ハ前2者ヨリモ稍々小形デ道路側ニ近ク、ソノ水面モ僅ニ高クナツテキル。水底ハ何レモ砂ガ敷イテアルガ、砂湯ノ名稱ハ之ニヨツタモノデアルラシイ。別府・指宿其他ノ地方ニ見ラレル砂湯ノ如ク砂浴ヲスルノデハナク、マタ其設備モ全然認メラレナカツタ。筆者ハ12月4日午後3時頃視察シタノデアルガ、當時ノ氣溫約7°C、折柄初冬ノ寒風吹キスサビ時ニ粉雪ヲ交ヘルヤウナ天候ニモメケズ十數名ノ沐浴者が悠然ト露天風呂ニ浸ツテキタ。併シ泉温ハ湧出孔附近ニ於イテモ僅ニ43°C位デ、温泉池水ノ大部分ハ概ネ40°C位ノ溫度ヲ有スルニ過ギナカツタ。コノ泉温ハ季節ニヨツテ著シク影響ヲ受ケルトノコトデアルガ、ソレハ主トシテ河水ノ溫度ニ左右サレルモノト思ハレル。

扱温泉藻類ノ發生が認メラレタノハ溪流ニ接シタ2箇ノ温泉池ノミデアツタ。上手ニアル温泉池ハ最大デ且水深モ約60cmニ達スルガ、少量ノ河水ガ注入スルヤウニナツテキル。ソノ上沐浴者ハ主トシテココヲ利用シテキルカ



第1圖 湯原温泉(1)

ラ池内ハ絶エズ清掃サレ、藻類ハ微々タル生育ヲ成セルノミデアツタ。次ニ其下手ニ相並ベル溫泉池ハ極メテ淺ク、観察當時ハ所々ニ水底ガ露出シテキタ。從ツテココニ沐浴スルモノハ先づ無イト思ハレルノデアツタガ、夏期増水期ニハヤハリ相當ノ深サニ溫泉水ヲ湛ヘルトノコトデアル。此溫泉池ノ湧出孔附近ノ水底砂上及ビ周壁ノ岩壁面ニ少量ノ藍藻及ビ珪藻ガ生育シテキタ(第2圖)。前者ノ如キ環境ニ生ズル藻類ハ純然タル溫泉生物トハ稱シ難イシ、後者ノ場合ト雖モ溫泉水ハタトヘ渴水期ニ於イテモ多少汚染セラレル懼ガアル。

次ニ採取標本ノ各產地狀況ヲ略記スル。

No. 1. 上手ニ在ル最大面積ノ溫泉池周壁ノ岩壁面ニ著生セルモノ。湧出孔ハ水底ノ數箇所ニ在ル。藻類生育箇所ノ水温 39.1°C , pH = 9.1。

No. 2. 同上溫泉池周邊ノ水底砂礫ニ生ゼルモノ。周邊部ノ極メテ狭イ範囲ニ所々生育シテキルノミデアツタ。少シク内方ハ砂礫ガ絶エズ沐浴者ニヨツテ移動スルタメ藻類ハ生育シ得ナイ。溫度 39°C , pH = 9.1。

No. 3. 前者ノ下手ニアル淺イ溫泉池ノ水底砂上ニ生ズルモノ。湧出孔附近ニシテ、溫度 39.6°C , pH = 9.1。

No. 4. 同上、但シ溫度 36.1°C 。

No. 5. 同上、但シ溫度 37°C 。

No. 6. 同上溫泉池ノ周壁ヲ成ス岩面ニ著生セルモノ。No. 3 附近デ溫度 39°C , pH = 9.1。

以上調査セル溫度範囲 $36.1\text{--}39.6^{\circ}\text{C}$, pH 値 9.1 の溫泉水中ニ藍藻 4 種 1 變種及ビ珪藻 1 種合計 6 フ産スルコトガ判ツタ。水底ニ生育スルモノハ *Chroococcus minutus* var. *thermalis*, *Oscillatoria limnetica*, *Os. formosa* ノ 3 藍藻及ビ *Achnanthes exigua* ナル珪藻デアツタ。溫泉池周圍ノ岩壁上ニハ *Phormidium laminosum* フ主體トスル藻被ガ著生シ、ソノ内外ニ *Synechococcus elongatus*, *Oscillatoria limnetica*, *Os. formosa* ガ混生シテキタ。

尙露天風呂脱衣場附近ノ岩盤凹所ニ湛ヘタ小瀦溜水中ニ生ゼル藍藻ヲ檢シタルニ *Phormidium uncinatum* GOM. デアツタ。本藻ハ屢々溫泉ニモ産スルモノデアルガ、湯原溫泉ノ溫水域ニハ未ダ侵入シテキナカツタ。



第2圖 湯原溫泉(2)

2. 足 溫 泉

足溫泉ハ前記湯原溫泉ノ下流約 8.5 km ニアル。同ジク旭川ノ左岸ニ位シ、眞庭郡湯原村ノ一部落ヲ形成スル。背後ハ直チニ三坂山ガ迫リ、溫泉ハ河岸ノ花崗岩臺地カラ湧出シテキル。鑛水 1 l 中ノ固形成分總量 0.1700 gr ノ單純泉デ、源泉ニ於ケル溫度ハ 38°C = 過ギナイ。湧泉ハ直チニ浴槽ニ注入シ、粗末ニ小屋掛ノ浴舎ガ設ケラレテキルノミデアツタ。

源泉中ニハ勿論藻類ノ發生ガ認メラレナカツタ。河床ノ砂礫中ニ出來タ排湯ノ流路ニ多少ノ藻類ガ生育セルヲ採ツテ調査シタガ、此場所ハ洪水敷ニナツテキルノデ、平素ハ河水ト混ズルコトバナイケレドモ、一旦出水スルト水面下ニ没シ去ル筈デアル。カヤウナ 狀態デアルカラ 所產ノ藻類ハ純粹ノ溫泉植物トハ稱シ得ナイノデアルガ参考ノタメニ 報告スルワケデアル。實際ニ フロラヲ構成スル各員ヲ一瞥スルト、藍藻全部ハ溫泉藻類トシテ知ラレテキルモノノミデアリ、數種ノ珪藻モ亦同様デアル。

12月4日前午12時頃調査採集ヲ行ツタガ、時ニ氣溫約 6°C、曇天デアツタ。各標本ノ採取地ニ於ケル水溫ヲ記スト次ノ如クデアリ、pH 値ハ何レモ 8.9 デアツタ。No. 1. 35°C。No. 2. 36°C。No. 3. 34.4°C。No. 4, 5. 30°C。No. 6, 7. 29.9°C。No. 8 32.3°C。

標本番號ハ源泉ニ近キモノカラ始メテ順次遠キモノニ及ボシタ。泉溫ノ低下ガ番號順ニナツテキナイノハ流路ノ中央部ト兩側トニ於テ溫度ニ差ヲ生ジテキルカラデアル。

以上 8 箇ノ標本瓶ヲ檢シテ次ノ如ク總計 13 ノ藻類ヲ認メ得タ。藍藻 3 種 1 變種: *Oscillatoria subbrevis*, *Os. formosa*, *Lyngbya putealis* var. *minor*, *Symploca thermalis*。綠藻(接合藻ヲ含ム) 2 種: *Microspora Willeana*, *Spirogyra* sp.。珪藻 7 種: *Melosira varians*, *Fragilaria virescens*, *Synechidra ulna*, *Achnanthes exigua*, *Navicula rhynchocephala*, *Cymbella turgidula*, *Gomphonema angustatum*。之等ノ藻類ガ水溫 29.9-36°C, pH = 8.9 ノ溫泉水中ニ棲息シテキタノデアルガ、藍藻ハ主トシテ源泉ニ近ク從ツテ比較的高溫ノ水中ニ產シ、綠藻及ビ珪藻ハ源泉ニ遠イ場所ニノミ生ジテキタ。足溫泉所產ノ藻類ハ種類數カラ云ヘバ本調査中ノ第一位ヲ占メルガ、珪藻ガソノ過半ニ達シテキル。而シテ之等珪藻ノ大部分ハ他ノ水域カラ移行セル非好溫性藻類デアルコトハ勿論デアルガ、*Synechidra ulna*, *Achnanthes exigua* ノ如キハ好溫性デ諸溫泉ニ產スルコトガ報告サレテキル。

3. 真賀溫泉

眞賀溫泉ハ一ニ金錢湯トモ云ヒ、眞庭郡湯原村字仲間ニ在ル。勝山ノ上流12 km、前記足溫泉ノ下流約300 mノ地ニ位置シ、櫃ヶ山西南麓ノ懸崖ガ旭川ノ右岸ニ迫ル所ニ湧出シ、花崗岩ノ岩盤ヲ穿ツテ浴槽トナシ、竹筒ヲ水底ノ源泉ニ挿入シ、之ヨリ溫泉水ガ噴出スルヤウニナツテキル。泉溫40°Cノ單純泉デアツテ、鑛水1 l中ニ固形成分總量0.1740 grヲ含ム。

源泉ガソノママ浴槽ト成リ、ソノ上部ニ浴舍ガ設ケラレテキルタメ内部ハ仄暗ク、從ツテ植物相ノ發生ハ全然觀察シ得ナカツタ。筆者ハ浴舍ノ外側ニアル斷崖面及ビ其下方ニ造ラレタルコンクリート製小溫泉池ヲ調査シタ。斷崖面ニハ源泉カラ引イタ導管ノ溫泉水ガ流レテ居リ、溫泉池ニハ之ガ瀦溜スルヤウニナツテキル。但シ此池ハ所謂露天風呂式ノモノデアルガ冬期ニハ殆ド使用シナイヤウデアル。調査シタノハ12月4日午前9時頃デアツタガ、當時ハ溫泉池ノ底ニ少量ノ溫水ヲ湛ヘテキルノミデ、大部分ハ排水孔ヲ通ジテソノマ、放出サセテアツタ。

採集標本ハ次ノ5箇ノ管瓶ヨリ成ル。

No. 1, 2. 斷崖面ニ著生セルモノ、溫度38°C, pH = 9.1。

No. 3. 同上、但シ溫度32.5°C。

No. 4. 溫泉池水底、水深數cmニ過ギズ、溫度33°C, pH = 9.1。

No. 5. 同上、但シ溫度31.8°C。

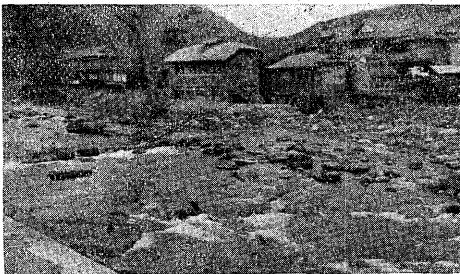
藻被ノ發達ガ著明ナノハ岩壁デ、ココニ *Chroococcus minor*, *Synechococcus eximius*, *Xenococcus minimus*, *Phormidium foveolarum*, *Ph. laminosum*, *Lynbya pectalis* var. *minor*, *Schizothrix fragilis*, *Symploca thermalis* (以上藍藻類), *Synedra ulna*, do. var. *oxyrhynchus* (以上珪藻類) ガ混生シ、全體トシテ岩面ニ藍綠色ニ彩ツテキタ。溫泉池水中ニハ *Oscillatoria subbrevis*, *Phormidium laminosum*, *Lynbya pectalis*, do. var. *minor* ノ4藍藻及ビ *Synedra ulna*, do. var. *oxyrhynchus*, *Gomphonema angustatum* ノ3珪藻ガ生育シテキタ。カクテ溫度範囲31.8-38°C, pH值9.1ノ溫泉水中ニ藍藻9種1變種、珪藻2種1變種合計12ノ藻類ヲ檢出シ得タ。

4. 奥津溫泉

本溫泉ハ苦田郡奥津村ニ在ツテ、吉井川上流ノ一支流タル奥津川畔ニ臨ンデキル。泉ヶ山ノ西麓ニアタリ、附近ノ奥津溪ハ花崗岩獨特ノ溪谷美ヲ以テ有名デアル。溫泉ハ川ヲ挾シテ東西兩岸ニ湧出シテ居リ、右岸ニ在ルヲ特ニ川西溫

泉ト稱スルガ、普通ニハ兩者ヲ合セテ奥津溫泉ト云ツテキル。尙河中ニモ湧出箇所ガアツテ其附近ノ水温ハ少シク高イ。奥津溫泉モ亦單純泉ニ屬スルガ、源泉ノ一、川湯ハ鑛水 1l 中ニ固形成分總量 0.1578 gr ヲ含ミ、川西溫泉ノ方ハ 0.1883 gr ヲ含ンデキル。

川西溫泉ノ源泉ハ浴槽ニ接シテキルタメ溫泉植物ノ生育スペキ餘地ハナイ。シカシソノ前面堤防下ノ河床ニハ一小溫泉ガアリ、其周壁ヲ成スコンクリート面ニ藍藻ノ著生ガ見ラレタ。次ニ溫泉藻類ノ生育地トシテ奥津橋ノ少シク上手左岸ニアル溫泉瀦溜所ヲ調べタ。瀦溜所ハ 3 箇ノ溫泉槽ヨリ成リ、河床底ニ存スル源泉ニヨツテ涵養サレテキル。第一槽ハ直チニ源泉ニ通ジ、無色透明ノ溫泉水ヲ湛ヘテキル。コノ水ハ飲用ニ供スルタメ清淨ヲ保持シテキタガ、木材製ノ槽壁ニ數種ノ藍藻ガ著生シテキタ。第二槽ハ前者ノ餘湯ガ注入スルヤウニナツテキルガ、ココノ溫泉水ハ食品ノ調理ニ使用セラレルタメ不潔デハナイガ諸種ノ果物ヲ混ジテキル。而シテ藻類ノ發生モ少量デアツタ。第三槽ハ更ニ第二槽ノ餘湯ヲ受ケテ居リ專ラ洗滌用ニ供セラレルタメ、カナリ溷濁シテキタ。ココニハ全然藻類ハ發生シテキナカツタ。尙此場所ノ少シク上手ニ河床ヲ掘ツテ造ツタ川湯ガアリ、之ガ奥津溫泉ノ中心ヲ成シテキル(第3圖)。併シ湧出箇所ガソノママ浴場トナリ、ソノ上ニ浴舍ガ建ツテキルタメ、ココニハ溫泉藻類ノ發生ガ認メラレナイ。タゞ其排湯ノ流路中ノ溫度 34-35°C ノ水中ニ多少ノ藻ガ生育シテキタ。



第3圖 奥津溫泉

當溫泉ノ調査ハ 12 月 3 日午後 3 時前後ニ行ツタガ、曇天デ氣溫 7°C デアツタ。次ニ採集標本ノ生育地ニ於ケル溫度、pH 値等ヲ記シテオク。

No. 1, 2. 川西溫泉前面ノ河床ニアル小溫泉池周壁ニ著生セルモノ。溫度 40°C, pH = 9.1。

No. 3, 4. 左岸ノ溫泉瀦溜所ニ於ケル第一槽ノ周壁ニ生ゼルモノ。溫度 41.5°C, pH = 9.1。

No. 5. 同上第二槽。溫度 40.8°C, pH = 9.1。

No. 6. 川湯ノ排湯中ニ生ゼルモノ。溫度 34°C, pH = 9.1。

No. 7. 同上、但シ溫度 34.8°C, pH = 9.1。

No. 8. 同上、但シ浴槽ニ最モ近キ場所、溫度 35°C , pH = 9.1。

以上 8 箇ノ標本瓶ヲ調べテ 8 種ノ藍藻ヲ得タ。溫度範圍ハ $34\text{--}41.5^{\circ}\text{C}$, pH 値ハスペテ 9.1 デアツタ。川西溫泉側ニハ *Lyngbya puitealis* ノミヲ生ジ、川湯ノ排湯中ニハ溫泉產藍藻トシテ著シキ *Phormidium laminosum* ノミヲ產シテキタ。マタ溫泉瀦溜所ノ第一槽ハ最モ種類數ニ富ミ、*Synechococcus elongatus*, *Mastigocladus laminosus*, *Calothrix thermalis*, *Oscillatoria geminata*, *Phormidium tenue*, *Ph. laminosum* ヨリ成ル群叢ヲ造ツテキタ。併シ之ニ續ク第二槽ニハ *Oscillatoria formosa* ヲ生ゼルノミデアツタ。

5. 大鈞溫泉

奥津溫泉ノ下流約 1 km ノ地點ニ在リ、同ジク苦田郡奥津村ニ屬シテキル。此附近ハ奥津溪谷ノウチ特ニ景致ノ勝レタ地域デ、溫泉ハ溪流ニ臨シダ花崗岩盤ノ裂罅カラ湧出シテキル。泉溫約 38°C ノ無色透明ナ單純泉デ鑛水 1 l 中ニ固形成分總量 0.1340 gr ヲ含メルノミデアル。

源泉ノ岩盤ヲソノママ浴槽トナシ底部ニハ小石ヲ敷イテアル。而シテ岩壁ハ絶エズ清掃サレテキル故ニ藻類等ノ生育スペキ餘地ハナイ。タゞ浴槽外ノ排湯中ニ一種ノ藍藻 *Oscillatoria formosa* ガ僅カニ生ゼルノミデアツタ。ソノ場所ニ於ケル水溫ハ $28.8\text{--}29^{\circ}\text{C}$, pH 値ハ 9.0 ヲ示シテキタ。尙調査時日ハ 12 月 3 日午前 10 時、氣溫ハ約 7°C デアル。

III. 溫泉藻類目録

1. 藍藻類 CYANOPHYCEAE

くろおこっくす科 Chroococcaceae

1. *Chroococcus minor* (KÜTZ.) NÄG.

产地：眞賀溫泉 (No. 2), 38°C , pH = 9.1。

2. *Chr. minutus* (KÜTZ.) NÄG. var. *thermalis* COPELAND

产地：湯原溫泉 (No. 5), 37°C , pH = 9.1。

3. *Synechococcus eximius* COPELAND

产地：眞賀溫泉 (No. 2), 38°C , pH = 9.1。

極メテ微小ナ藻類デアツテ、本邦デハ今マデニ島根縣玉造溫泉及ビ根室國川北溫泉ニ産スルコトガ判ツテキル。

4. *S. elongatus* NÄG.

產地：湯原溫泉 (No. 6); 39°C, pH = 9.1; 奧津溫泉 (Nos. 3, 4), 41.5°C, pH = 9.1。

ぶれうろかぶさ科 Pleurocopsaceae

5. *Xenococcus minimus* GEITLER

產地：眞賀溫泉 (Nos. 3, 4), 32.5–33°C, pH = 9.1。

Lyngbya putealis ノ粘質鞘上=著生スル。

ますちごくらどす科 Mastigocladiaceae

6. *Mastigocladius laminosus* COHN

產地：奧津溫泉 (Nos. 3, 4), 41.5°C, pH = 9.1。

りうらりあ科 Rivulariaceae

7. *Calothrix thermalis* (SCHW.) HANSG.

產地：奧津溫泉 (Nos. 3, 4), 41.5°C, pH = 9.1。

ゆれも科 Oscillatoriaceae

8. *Oscillatoria geminata* MENEGH.

產地：奧津溫泉 (Nos. 3, 4), 41.5°C, pH = 9.1。

9. *Os. limnetica* LEMM.

產地：湯原溫泉 (Nos. 1, 4), 36.1–39.1°C, pH = 9.1。

10. *Os. subbrevis* SCHMIDLE (第4圖, 1).

產地 足溫泉排湯 (No. 1), 35°C, pH = 8.9; 眞賀溫泉 (Nos. 4, 5), 31.8–33°C, pH = 9.1。

本藻ハ指宿地方柴立溫泉及ビ眞賀溫泉=產スルコトヲサキニ Cyanophyceae of Japan (植物分類地理第9卷第1號) =於テ記載シテオイタ。日本ニ於ケル最初ノ觀察ハ柴立溫泉 (41.5°C, pH = 6.6) 產ノモノデアリ、當然「日本產溫泉植物ノ研究第6報」=記録シテオクベキデアツカガ脱落シタル故トリ敢ヘズココニ報告シオク。

11. *Os. formosa* BORY

產地：湯原溫泉 (Nos. 1–5), 36.1–39.6°C, pH = 9.1; 足溫泉排湯 (Nos. 3, 4), 30–34.4°C, pH = 8.9; 奧津溫泉 (No. 5), 40.8°C, pH = 9.1; 同排湯 (Nos. 7, 8), 34.8–35°C, pH = 9.1; 大鈎溫泉排湯 (Nos. 1–3), 28.8–29°C, pH = 9.0。

12. *Phormidium foveolarum* (MONT.) GOM.

產地：眞賀溫泉 (Nos. 2, 3), 32.5–38°C, pH = 9.1。

藻塊上= *Synechococcus eximius* ヲ混生シテキタ。

13. *Ph. tenue* (MENEGH.) GOM.

產地：奥津溫泉 (Nos. 3, 4), 41.5°C, pH = 9.1; 同排湯 (No. 8), 35°C, pH = 9.1。

14. *Ph. laminosum* (AG.) GOM.

產地：湯原溫泉 (No. 6), 39°C, pH = 9.1; 真賀溫泉 (Nos. 3-5), 31.8-33°C, pH = 9.1; 奥津溫泉 (Nos. 3, 4), 41.5°C, pH = 9.1; 同排湯 (No. 8), 35°C, pH = 9.1。

15. *Lyngbya pulealis* MONT.

產地：真賀溫泉 (No. 4), 33°C, pH = 9.1; 奥津溫泉 (Nos. 1, 2), 40°C, pH = 9.1。

本藻ノとりこーむ細胞ハ徑 7.5-13 μ ノ範圍ニアル。

16. *L. pulealis* MONT. var. *minor* GEITLER (第4圖, 2)

產地：足溫泉排湯 (Nos. 6, 8), 29.9-32.3°C, pH = 8.9; 真賀溫泉 (Nos. 3, 4), 32.5-33°C, pH = 9.1。

絲狀體ハ徑 6-8 μ , とりこーむ細胞ハ徑 4.5-6.0 (稀 = 6.5) μ アリ。

本變種ハジャワ島ニ於テ發見セラレタ藻デアツテ、基種トハ單ニ其大サヲ異ニスルノミデアル。原記載ニハ絲狀體ノ徑 5.5-7.5 μ , とりこーむノ徑 5-6 μ トアリ、筆者ノ材料ハ大サノ點ニ少シク差異ヲ認メルケレドモ其他ノ點ハ全ク一致スル故之ヲ該變種ト査定シタ。

17. *Schizothrix fragilis* (KÜTZ.) GOM.

產地：真賀溫泉 (No. 1), 38°C, pH = 9.1。

18. *Symploca thermalis* (KÜTZ.) GOM.

產地：足溫泉排湯 (No. 2), 36°C, pH = 8.9; 真賀溫泉 (No. 2), 38°C, pH = 9.1。

2. 接合藻類 CONJUGATAE

ほしみどろ科 Zygnemataceae

1. *Spirogyra* sp.

產地：足溫泉排湯 (No. 7), 29.9°C, pH = 8.9。

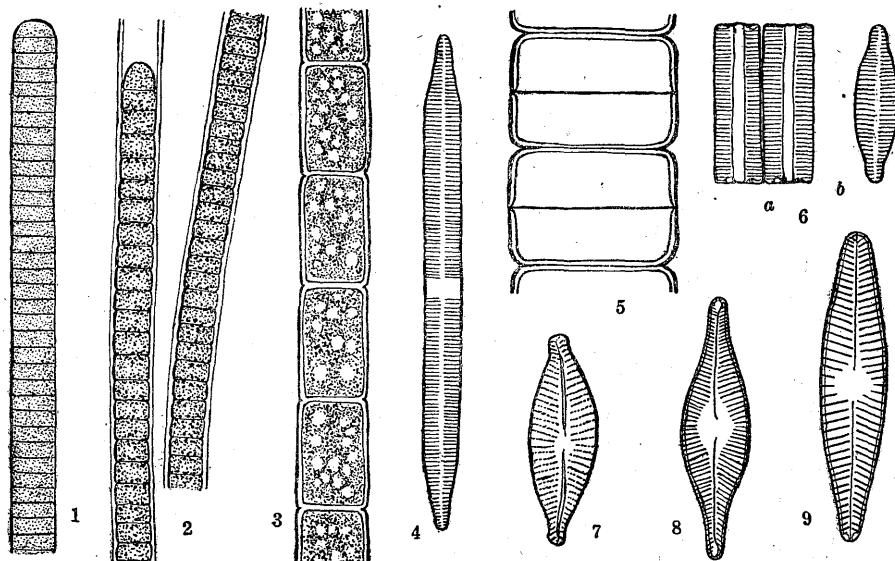
稀產ニシテ接合胞子モ全然造ツテキナカツタ。

3. 緑藻類 CHLOROPHYCEAE

みくろすぼら科 Microsporaceae

1. *Microspora Willeana* LAGERH. (第4圖, 3)

產地：足溫泉排湯 (No. 7), 29.9°C, pH = 8.9。



第4圖 1. *Oscillatoria subbrevis*, 2. *Lyngbya pulealis* var. *minor*, 3. *Microspora Willeiana*, 4. *Synedra ulna* var. *oxyrhynchus*, 5. *Melosira varians*, 6. *Fragilaria virescens* (a, 軸面; b, 背面), 7. *Cymbella turgidula*, 8. *Navicula rhynchocephala*, 9. *Gomphonema angustatum*. (1, $\times 1000$; 2, $\times 800$, 3-9, $\times 650$).

4. 珪藻類 BACILLARIOPHYCEAE

こすきのぢくす科 Coscinodiscaceae

1. *Melosira varians* C. A. AG. (第4圖, 5)

產地：足湯温泉排湯 (No. 7), 29.9°C, pH = 8.9。

おびけいさう科 Fragilariaceae

2. *Fragilaria virescens* RALFS. (第4圖, 6)

產地：足湯温泉排湯 (No. 7), 29.9°C, pH = 8.9。

3. *Synedra ulna* (NITZ.) EHREB.

產地：足湯温泉排湯 (Nos. 5-7), 29.9-30°C, pH = 8.9; 真賀温泉 (Nos. 3-5), 32.5-33°C, pH = 9.1。

4. *Synedra ulna* var. *oxyrhynchus* (KÜTZ.) van HEURCK. (第4圖, 4)

產地：真賀温泉 (Nos. 3, 4), 32.5-33°C, pH = 9.1。

あくなんてす科 Achnanthaceae

5. *Achnanthes exigua* GRUN.

產地：湯原溫泉 (Nos. 1, 4), 36.1-39.1°C, pH=9.1; 足溫泉排湯 (No. 6), 29.9°C, pH=8.9。

はねけいさう科 Naviculaceae

6 *Navicula rhynchocephala* KÜTZ. (第4圖, 8)

產地：足溫泉排湯 (Nos. 5, 7), 29.9-30°C, pH=8.9。

7 *Cymbella turgidula* GRUN. (第4圖, 7)

產地：足溫泉排湯 (No. 5), 30°C, pH=8.9。

8. *Gomphonema angustatum* (KÜTZ.) RABH. (第4圖, 9)

產地：足溫泉排湯 (No. 7), 29.9°C, pH=8.9; 真賀溫泉 (No. 5), 31.8°C, pH=9.1。

以上ノ如ク本調査ニヨツテ知リ得タル溫泉藻類ハ藍藻 16 種 2 變種、接合藻類 1 種、綠藻 1 種、珪藻 7 種 1 變種デアツテ、合計 28 =過ギナイ。今之等ヲ溫泉別ニ表示スレバ第 1 表ノ如クニナル。

既述セル如ク岡山縣下ノ溫泉ハ一般ニ泉溫低ク、源泉ニ於テモ 45°C 以上ニ達スルモノハ稀デアル。而シテ今回ノ調査ニヨリ判明シタ縣下ノ溫泉藻類生育ノ溫度範圍ハ 28.8-41.5°C デアリ、之ハ VOUK ノ所謂 euthermes (溫泉) ニ相當スル溫度デアル。從ツテ所產ノ藻類殊ニ藍藻ノ如キハ殆ドスペテ溫泉植物トシテ普遍的ナ種類デアルガ、其大部分ハマタ廣適溫種トシテ諸種ノ低溫ナル水域ニモ屢々出現スル。珪藻及ビ綠藻ハ主トシテ足・真賀兩溫泉ニ產スルガ、ソノ生育地ハ多分ニ非溫泉的ノ要素ヲ含ンデキル故、之等ハ他ノ水域カラ移行シテ偶發的ニ產スルモノト考ヘ得ル。尙一般ニ溫泉トシテ比較的低溫ナル水域ニハ相當數ノ綠藻ノ出現ガ期待セラレルニ拘ラズ、今回ハ僅ニ足溫泉ノ排湯ノ一部ニ *Microspora Willeana* 及ビ *Spirogyra* sp. ノ產スルコトガ知ラレタノミデアル。

調査セル 5 溫泉ハ盡ク單純溫泉ニ屬シ、稍強度ノアルカリ性 (pH=8.9-9.1) ノ示シ、マタソノ泉溫ニモ著シイ差ハナイ。從ツテ各溫泉ノフロラハ相當ノ類似ヲ有スル如クニ一應ハ考ヘラレルノデアルケレドモ、實際ニハカナリノ差異ガ認メラレル。第 1 表ニヨツテ明カナ如ク 2 溫泉以上ニ共通ナ藻類ハ 10 箇ヲ數フルニ止マリ、之ハ總數ノ約 3 分ノ 1 =當ル。ソノウチ *Phormidium laminosum* ハ 3 溫泉ニ、*Oscillatoria formosa* ハ 4 溫泉ニ共通ニ產スル。生産量ノ著シイノハコノ 2 種ノ他ニハ *Lyngbya putealis* var. *minor* デアツタガ、本藻ハ足・真賀ノ 2 溫泉ニ產スルノミデアツタ。等シク單純泉トハ云ツテモ其

第 1 表

溫 泉 名		湯原溫泉	足 (溫 排 湯 泉)	真賀溫泉	奧津溫泉	大 鈞 (排 湯 泉)
泉 溫 °C		36.1-39.6	29.9-36	31.8-38	34-41.5	28.8-29
pH		9.1	8.9	9.1	9.1	9.0
藍 藻 類	<i>Chroococcus minor</i>	+	+	+	·	·
	<i>Chr. minutus v. thermalis</i>	+	·	·	·	·
	<i>Synechococcus eximius</i>	·	·	+	·	·
	<i>S. elongatus</i>	+	·	·	+	·
	<i>Xenococcus minimus</i>	·	·	+	·	·
	<i>Mastigocladus laminosus</i>	·	·	·	+	·
	<i>Calothrix thermalis</i>	·	·	·	+	·
	<i>Oscillatoria geminata</i>	·	·	·	+	·
	<i>Os. limnetica</i>	+	·	·	·	·
	<i>Os. subbrevis</i>	·	+	+	·	·
	<i>Os. formosa</i>	+	+	·	+	+
	<i>Phormidium foveolarum</i>	·	·	+	·	·
	<i>Ph. tenue</i>	·	·	·	+	·
	<i>Ph. laminosum</i>	+	·	+	+	·
接合藻類	<i>Lyngbya pulealis</i>	·	·	+	·	·
	do. var. <i>minor</i>	·	+	+	·	·
	<i>Schizothrix fragilis</i>	·	·	+	·	·
	<i>Symploca thermalis</i>	·	+	+	·	·
	<i>Spirogyra</i> sp.	·	+	·	·	·
	<i>Microspora Willeana</i>	·	+	·	·	·
珪 藻 類	<i>Melosira varians</i>	·	+	·	·	·
	<i>Fragilaria virescens</i>	·	+	·	·	·
	<i>Synedra ulna</i>	·	+	+	·	·
	do. var. <i>oxyrhynchus</i>	·	·	+	·	·
	<i>Achnanthes exigua</i>	+	+	·	·	·
	<i>Navicula rhynchoccephala</i>	·	+	·	·	·
	<i>Cymbella turgidula</i>	·	+	·	·	·
	<i>Gomphonema angustatum</i>	·	+	+	·	·

成分組成ハ必ズシモ一様デナイコトハ云フマデモナイガ、溫泉藻類ノ分布ハ泉質・泉溫ノミナラズ其他ノ諸條件ノ綜合ニヨツテ左右セラレルコトガ明瞭デアル。

本調査ニヨリ新ニ日本產溫泉植物トシテ 記錄セラレタモノハ次ノ如クデアル。但シ綠藻及ビ珪藻ハスベテ排湯中ニ生育セルモノデアツタカラ 真正ノ溫泉植物トハ稱シ得ナイコト勿論デアル。

藍藻 1 變種：*Lyngbya pufealis* var. *minor*

綠藻 1 種：*Microspora Willeana*

珪藻 4 種 1 變種：*Melosira varians*, *Synedra ulna* var. *oxyrhynchus*, *Navicula rhynchocephala*, *Cymbella turgidula*, *Gomphonema angustatum*

擗筆スルニアタリ、本報告ハ帝國學士院ノ研究費補助ノ一部ヲ以テ行ハレタモノデアルコトヲ記シ、ココニ同院ニ對シテ深厚ナル謝意ヲ表スル。

(京都帝國大學理學部植物學教室)

Résumé

This paper treats of the algal flora of the following five thermal springs in Okayama Prefecture—Yubara, Taru, Maga, Okutu and Ooturi. All these belong to simple spring and the water wells forth from the granite rocks. Besides them Yunogô was also investigated, but the writer could not find any development of thermal vegetation there. The materials were collected by him in December, 1939.

In this research twenty eight forms of algae were found in all: 16 species and 2 varieties of Cyanophyceae, 1 species of Conjugatae, 1 species of Chlorophyceae, and 7 species and 1 variety of Bacillariophyceae.

In Yubara, the water temperature, where the algal growth was observed, ranged from 36.1°C to 39.6°C and its pH was 9.1. Six plants were growing: 5 Cyanophyceae and 1 diatom.

In Taru the algal growth occurred at temperature between 29.9°C and 36.°C, and its pH was 8.9. The welling water was directly conducted to the bathbasin and the thermal vegetation was found only in soiled water from the basin. Here 4 Cyanophyceae, 2 Chlorophyceae and 7 diatoms were growing. Some of them are regarded as non-thermal forms.

In Maga the water temperature ranged from 31.8°C to 38°C and its pH was 9.1. Twelve thermal representatives were found: 10 Cyanophyceae and 3 diatoms.

In Okutu the water temperature ranged from 34°C to 41.5°C and its pH was 9.1. In this hot spring 8 forms of Cyanophyceae were found. No plant of other algal group was growing.

In Ooturi, where the thermal vegetation was very poorly developed, only one species of Cyanophyceae, *Oscillatoria formosa*, was observed in soiled water at temperature of about 29°C and at pH 9.0.

The following seven plants are to be newly added to the Japanese thermal-flora: *Lyngbya pulealis* var. *minor*, *Microspora Willeiana*, *Melosira varians*, *Synedra ulna* var. *oxyrhynchus*, *Navicula rhynchocephala*, *Cymbella turgidula*, and *Gomphnonema angustatum*.

(Bot. Inst., Imp. Univ. Kyoto.)